2019年度　福岡県公立高校入試問題

50分
60点

（注）答えが数または式の場合は，最も簡単な数または式にすること。
答えに根号を使う場合は，$\sqrt{}$ の中を最も小さい整数にすること。
答えに円周率を使う場合は，π で表すこと。

1 次の(1)〜(9)に答えよ。

(1) $7 + 3 \times (-4)$ を計算せよ。

(2) $4(2a - 3b) - (a + 2b)$ を計算せよ。

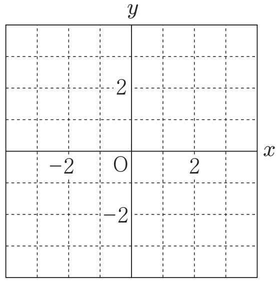
(3) $\sqrt{45} - \dfrac{25}{\sqrt{5}}$ を計算せよ。

(4) 1次方程式 $5x - 2 = 2(4x - 7)$ を解け。

(5) 2次方程式 $x(x - 1) = 3(x + 4)$ を解け。

(6) y は x に反比例し，$x = 3$ のとき $y = 8$ である。$x = -2$ のときの y の値を求めよ。

(7) 関数 $y = -\dfrac{1}{4}x^2$ のグラフをかけ。



(8)　右の表は，A 中学校の 1 年生と 3 年生の通学時間を調査し，その結果を度数分布表に整理したものである。

この表をもとに，中央値が大きい方の学年と，その学年の中央値がふくまれる階級を答えよ。

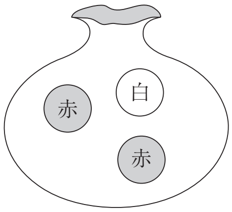
階級(分)	度数(人)	
	1 年生	3 年生
以上　未満 0 ～ 5	18	20
5 ～ 10	31	33
10 ～ 15	24	23
15 ～ 20	19	20
20 ～ 25	5	6
25 ～ 30	3	3
計	100	105

(9)　B 中学校の全校生徒 400 人の中から無作為に抽出した 50 人に対してアンケートを行ったところ，「地域や社会で起こっている問題や出来事に関心がある」と回答した生徒は 35 人であった。

B 中学校の全校生徒のうち，地域や社会で起こっている問題や出来事に関心がある生徒の人数は，およそ何人と推定できるか答えよ。

2　右の図のように，赤玉 2 個，白玉 1 個が入っている袋があり，この袋から玉を取り出す。

ただし，どの玉を取り出すことも同様に確からしいとする。次の⑴，⑵に答えよ。



⑴　この袋から玉を 1 個取り出し，その玉を袋にもどす実験を 5 回行うとき，玉の取り出し方について，次のア～エから正しいものを全て選び，記号で答えよ。

ア　5 回のうち，赤玉を取り出すことが少なくとも 1 回はある。

イ　5 回のうち，赤玉を 2 回連続して取り出すこともある。

ウ　1 回目から 4 回目まで全て赤玉を取り出していれば，必ず 5 回目は白玉を取り出す。

エ　1 回目から 5 回目まで全て赤玉を取り出すこともある。

⑵　この袋を使って次のような 2 通りのくじ引きを考える。

> くじ引き A
> 　この袋から玉を 1 個取り出し，その玉を袋にもどし，もう一度，玉を 1 個取り出す。
> 　取り出した 2 個の玉の色が異なるとき，景品があたる。

> くじ引き B
> 　この袋から同時に 2 個の玉を取り出す。
> 　取り出した 2 個の玉の色が異なるとき，景品があたる。

景品があたりやすいのは，くじ引き A，くじ引き B のどちらであるかを説明せよ。説明する際は，それぞれのくじ引きについて，樹形図または表を示し，景品があたる確率を求め，その数値を使うこと。

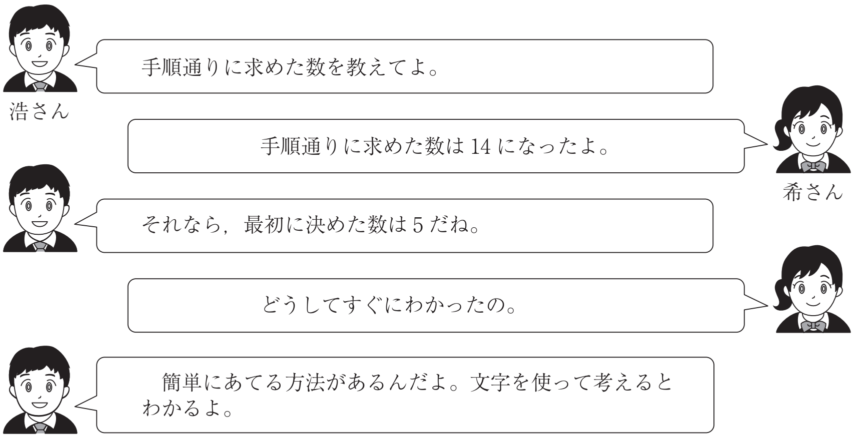
3　浩さんは，数あてゲームを行うために，次の手順を考えた。

手順

① 最初に数を 1 つ決める。
② ①で決めた数に 1 をたす。
③ ②の数に 4 をかける。
④ ③の数から 8 をひく。
⑤ ④の数を 2 でわる。
⑥ ⑤の数に②の数をたす。

この数あてゲームは，手順通りに求めた数（⑥の計算結果）から，最初に決めた数（①で決めた数）をあてる遊びである。

浩さんは，この数あてゲームを希さんと行った。



浩さんが，どのようにして最初に決めた数をあてたのか，希さんは，文字を使って考えた。

最初に決めた数を a として，手順通りに計算すると，次のようになった。

① 最初に決めた数を a とする。
② $a+1$
③ $(a+1)\times 4=4a+4$
④ $(4a+4)-8=4a-4$
⑤ $(4a-4)\div 2=2a-2$
⑥ $(2a-2)+(a+1)=3a-1$

最初に決めた数を a とすると，手順通りに求めた数は $3a-1$ という式で表されることがわかった。

次の(1)〜(3)に答えよ。

(1)　最初に決めた数が 12 のとき，手順通りに求めた数を答えよ。

(2)　$3a - 1$ という式で表される，手順通りに求めた数から，最初に決めた数 a をあてる方法を説明せよ。

(3)　手順の⑤を変えて，手順通りに求めた数をある数でわるだけで最初に決めた数をあてることができる新しい数あてゲームを 1 つつくる。

> ①　最初に数を 1 つ決める。
> ②　①で決めた数に 1 をたす。
> ③　②の数に 4 をかける。
> ④　③の数から 8 をひく。
> ⑤　［A］
> ⑥　⑤の数に②の数をたす。

このゲームについてまとめると次のようになる。

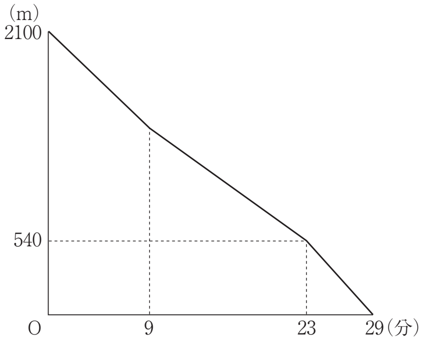
> 手順の⑤を［A］にすると，手順通りに求めた数を［B］でわるだけで最初に決めた数をあてることができる。

［A］にあてはまる言葉を，「④の数」という書き出しで答えよ。また，［B］にあてはまる数を答えよ。

4 一直線の道路沿いに，A さん，B さん，C さんのそれぞれの家と学校があり，A さんの家と学校の間に B さんの家と C さんの家がある。3 人はこの道路を通って学校に通学している。

A さんの家は学校から 2100m 離れている。A さんは 7 時 30 分に家を出発し，学校に向かって一定の速さで 9 分間歩いた後，分速 60m で 14 分間歩き，学校までの残り 540m を分速 90m で歩いたところ，7 時 59 分に学校に着いた。

図



図は，A さんが家を出発してから学校に着くまでの，A さんが家を出発してからの時間と A さんのいる地点から学校までの距離の関係をグラフに表したものである。

次の(1)〜(3)に答えよ。

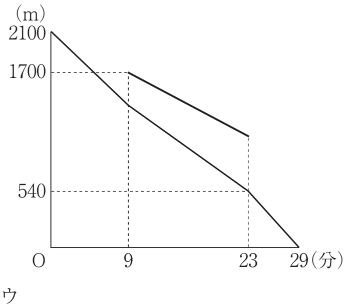
(1) 右の表は，A さんが家を出発してから 2 分後までの時間と A さんのいる地点から学校までの距離の関係を表したものである。

時間(分)	0	1	2
距離(m)	2100	2020	1940

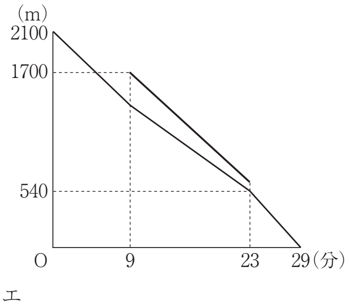
A さんが家を出発してから 9 分後に A さんのいる地点から学校までの距離を求めよ。

(2) B さんの家は学校から 1700m 離れている。B さんは 7 時 39 分に家を出発し，学校に向かって分速 75m で歩いた。B さんが家を出発してから 7 時 53 分までの時間と B さんのいる地点から学校までの距離の関係を表したグラフを，図の中にかき入れたものが次のア〜エに 1 つある。それを選び，記号で答えよ。

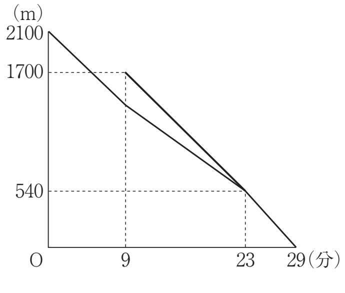
ア



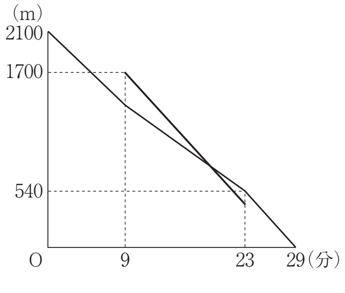
イ



ウ



エ



(3) Cさんの家は学校から630m離れている。Cさんは7時50分に家を出発し，学校に向かって一定の速さで歩いたところ，7時53分から7時59分までの間にAさんに追いつかれ，8時に学校に着いた。

Cさんが A さんに追いつかれたのは，7時何分何秒か求めよ。

解答は，7時30分から x 分後にいる地点から学校までの距離を y m とし，下の［　　］内の条件Ⅰ～条件Ⅲにしたがってかけ。

条件Ⅰ　AさんとCさんのそれぞれについて，グラフの傾きやグラフが通る点の座標を示し，x と y の関係を表す式をかくこと。 条件Ⅱ　条件Ⅰで求めた2つの式を使って答えを求める過程をかくこと。 条件Ⅲ　解答欄の［　　］の中には，あてはまる数をかくこと。

（解答）（　　　　）

CさんがAさんに追いつかれたのは，［7時　　分　　秒］

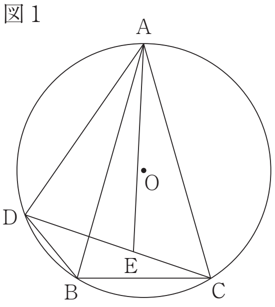
5　香さんと孝さんは，次の問題を解いている。

問題

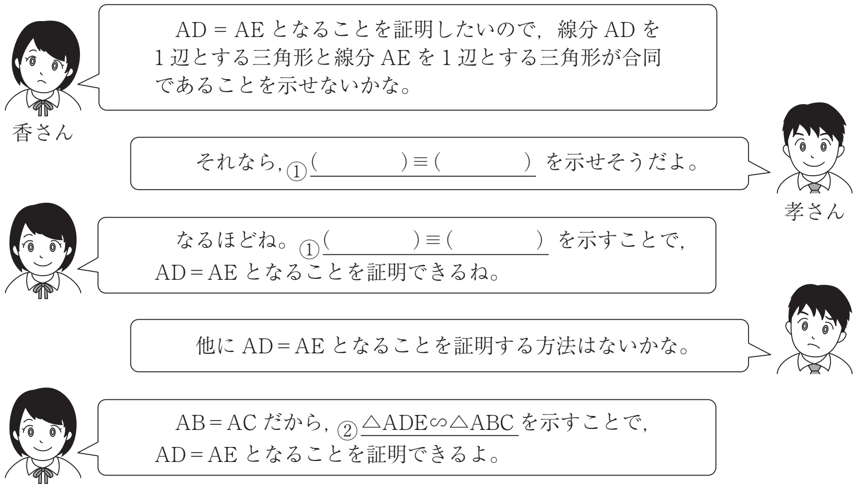
図１のように，円Ｏの円周上に３点Ａ，Ｂ，Ｃを，AB ＝ AC となるようにとり，△ABC をつくる。点Ｃをふくまない$\overset{\frown}{AB}$上に点Ｄを∠DAB ＜∠BAC となるようにとり，点Ｂと点Ｄを線分で結ぶ。線分 CD 上に点Ｅを∠EAC ＝∠DAB となるようにとる。

このとき，AD ＝ AE となることを証明しなさい。

図１



次の会話文は，香さんと孝さんが，問題の解き方について会話した内容の一部である。



次の(1)〜(3)に答えよ。

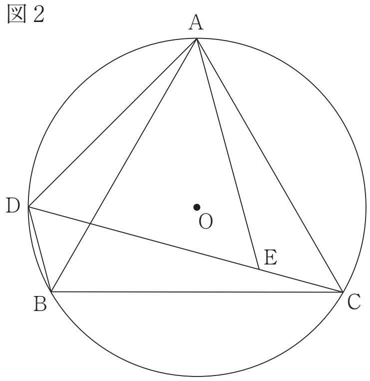
(1)　下線部①の２つの（　　）には，図１において，AD ＝ AE となることを証明するための合同な２つの三角形があてはまる。それぞれの（　　）にあてはまる三角形を答えよ。

(2)　図１において，下線部②であることを証明せよ。

(3) 図2は，図1において，∠BAC = 60°，点Cをふくまない$\overset{\frown}{AD}$と$\overset{\frown}{DB}$の長さの比が3：1となる場合を表している。

図2において，円Oの半径が4cmのとき，△ADCの面積を求めよ。

図2



6 図１は，底面の半径が 6 cm，高さが 4 cm の円すいと，底面の半径が 6 cm，高さが 5 cm の円柱をあわせた形の立体を表しており，円すいの頂点を A，円すいの底面であり円柱の底面でもある円の中心を B，円柱のもう一方の底面である円の中心を C としたものである。

図２は，図１に示す立体において，円 B の円周上に２点 D，E を∠DBE = 120°，円 C の円周上に点 F を∠BEF = 90° となるようにとり，△ACF をつくり，線分 AF と線分 BE との交点を G としたものである。

次の(1)〜(3)に答えよ。

図１

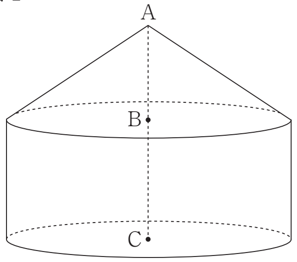
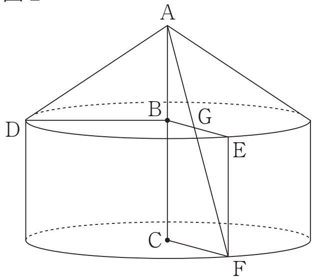


図２



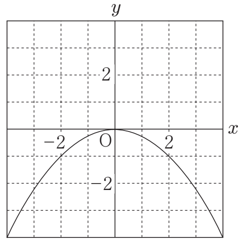
(1) 図１に示す立体の体積を求めよ。

(2) 図２に示す立体において，△ABG の面積は，△ACF の面積の何倍か求めよ。

(3) 図２に示す立体において，線分 AD の中点を M とするとき，線分 MF の長さを求めよ。

2019年度　福岡県公立高校入試問題

1 (1) -5　(2) $7a-14b$　(3) $-2\sqrt{5}$　(4) ($x=$) 4
(5) ($x=$) -2　($x=$) 6　(6) ($y=$) -12　(7) (右図)
(8) (学年) 1 (年生)　(階級) 10 (分以上) 15 (分未満)
(9) (およそ) 280 (人)



≪解説≫

(1) 与式 $=7-12=-5$

(2) 与式 $=8a-12b-a-2b=7a-14b$

(3) 与式 $=3\sqrt{5}-\dfrac{5\times5}{\sqrt{5}}=3\sqrt{5}-5\sqrt{5}=-2\sqrt{5}$

(4) かっこをはずして，$5x-2=8x-14$　移項して，$5x-8x=-14+2$ より，$-3x=-12$　よって，$x=4$

(5) 展開して，$x^2-x=3x+12$　移項して整理すると，$x^2-4x-12=0$　左辺を因数分解して，$(x+2)(x-6)=0$　よって，$x=-2,\ 6$

(6) 反比例の式を，$y=\dfrac{a}{x}$ とおいて，$x=3,\ y=8$ を代入すると，$8=\dfrac{a}{3}$ より，$a=24$　よって，$y=\dfrac{24}{x}$ に $x=-2$ を代入して，$y=\dfrac{24}{-2}=-12$

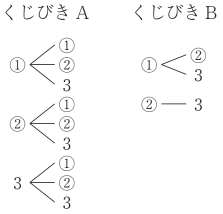
(7) $x=2$ のとき，$y=-\dfrac{1}{4}\times2^2=-1$，$x=4$ のとき，$y=-\dfrac{1}{4}\times4^2=-4$，$x=-2$ のとき，$y=-\dfrac{1}{4}\times(-2)^2=-1$，$x=-4$ のとき，$y=-\dfrac{1}{4}\times(-4)^2=-4$　よって，前図のような，$(-4,\ -4)$，$(-2,\ -1)$，$(0,\ 0)$，$(2,\ -1)$，$(4,\ -4)$を通り，y 軸について対称な放物線になる。

(8) まず，1 年生の人数は 100 人だから，通学時間が短い方から 50 番目と 51 番目の生徒の通学時間の平均が中央値になる。50 番目の生徒と 51 番目の生徒はともに 10 分以上 15 分未満の階級にふくまれているから，中央値がふくまれる階級は 10 分以上 15 分未満の階級。次に，3 年生の人数は 105 人だから，通学時間が短い方から 53 番目の生徒の通学時間が中央値になる。53 番目の生徒は 5 分以上 10 分未満の階級にふくまれている。よって，中央値が大きい方の学年は 1 年生で，中央値がふくまれる階級は 10 分以上 15 分未満の階級。

(9) 求める人数をおよそ x 人とすると，$400:x=50:35$ が成り立つ。よって，$x=\dfrac{400\times35}{50}=280$

2 (1) イ・エ

(2) (説明) (例) 赤玉を①，②，白玉を3とすると，2通りのくじの取り出し方は，右図のように表すことができる。景品があたるのは取り出した2個の玉の色が異なるときなので，その確率は，くじ引きAが $\frac{4}{9}$，くじ引きBが $\frac{2}{3}$ となる。$\frac{4}{9} < \frac{2}{3}$ なので，景品があたりやすいのはくじ引きBである。



≪解説≫

(1) 5回とも白玉を取り出すこともあるので，アは間違い。また，5回とも赤玉を取り出すこともあるので，ウは間違い。イとエは正しい。

3 (1) 35　(2) (説明) (例) 手順通りに求めた数に1をたして3でわる。

(3) A. (④の数)を4でわる。B. 2 (または，A. (④の数)に3をたす。B. 5)

≪解説≫

(1) $3a - 1$ に $a = 12$ を代入して，$3 \times 12 - 1 = 35$

(2) 手順通りに求めた数を n とすると，$3a - 1 = n$ より，移項して，$3a = n + 1$　両辺を3でわると，$a = \frac{n+1}{3}$ となる。

(3) Bにあてはまる数を k とすると，手順の⑥の結果は ka と表すことができるから，手順の⑤の結果は，$ka - (a + 1) = (k - 1)a - 1$ となる。これと $4a - 4$ との係数を比べると，-4 が -1 となる計算をすればよいことがわかる。よって，$-4 \div 4 = -1$，$-4 + 3 = -1$ より，(i) 4でわる，(ii) 3をたすの2通りが考えられる。(i)のとき，$k - 1 = 4 \div 4$ より，$k = 2$　(ii)のとき，$k - 1 = 4$ より，$k = 5$

4 (1) 1380 (m)　(2) イ

(3) (解答) (例) $23 \leqq x \leqq 29$ におけるAさんについてのグラフは，傾きが -90 で，点(29, 0)を通る。よって，式は，$y = -90x + 2610$……①　Cさんについてのグラフをかくと，2点(20, 630)，(30, 0)を通るから，傾きが，$\frac{0 - 630}{30 - 20} = -63$ より，式は，$y = -63x + 1890$……②　①－②より，$0 = -27x + 720$　よって，$x = \frac{80}{3} = 26\frac{2}{3} = 26\frac{40}{60}$　$23 \leqq x \leqq 29$ だから，これは問題にあう。したがって，CさんがAさんに追いつかれたのは，7時30分から26分40秒後の7時56分40秒である。(CさんがAさんに追いつかれたのは，) (7時) 56 (分) 40 (秒)

≪解説≫

⑴ 2100 − 2020 = 80 より，家を出発してから 9 分後までの速さは分速 80m とわかるので，求める距離は，2100 − 80 × 9 = 1380 (m)

⑵ A さんは家を出発してから 23 分後には，学校から 540m の地点にいる。B さんは，23 − 9 = 14 (分間) で，75 × 14 = 1050 (m) 進むから，A さんが家を出発してから 23 分後には，B さんは学校から，1700 − 1050 = 650 (m) の地点にいる。よって，ウとエは間違い。また，A さんが家を出発してから 9 分後から 23 分後までの A さんの速さは分速 60m で B さんの方が速いから，正しいグラフはイ。

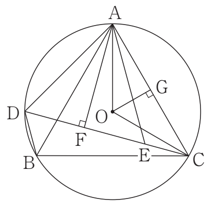
5 ⑴ △ADB (≡) △AEC　⑵ (証明) △ADE と△ABC において，仮定から，∠DAB = ∠EAC……①　また, ∠DAE = ∠DAB + ∠BAE……②　∠BAC = ∠EAC + ∠BAE……③　①, ②, ③より，∠DAE = ∠BAC……④　$\overset{\frown}{AC}$に対する円周角は等しいから，∠ADE = ∠ABC……⑤　④，⑤より，2 組の角がそれぞれ等しいので，△ADE ∽△ABC

⑶ $12 + 4\sqrt{3}$ (cm²)

≪解説≫

⑴ 仮定より，AB = AC，∠DAB = ∠EAC がわかっているので，この条件と，AD，AE を含む三角形を考えると，△ADB と△AEC の合同を証明すればよいことがわかる。

⑶ AB = AC，∠BAC = 60° より，△ABC は正三角形。また，△ADE ∽△ABC より，△ADE も正三角形。右図のように，A から DE に垂線 AF をひくと，△ADF は 30°，60° の角をもつ直角三角形となるから，DF = $\frac{1}{\sqrt{3}}$AF　また，$\overset{\frown}{AD}$: $\overset{\frown}{DB}$ = 3 : 1 より，弧の長さの比とそれぞれの弧に対する円周角の比は等しいから，∠ACD : ∠DCB = 3 : 1　よって，∠ACD = 60° × $\frac{3}{3+1}$ = 45°　これより，△AFC は，AF = CF の直角二等辺三角形。ここで，O と A，C をそれぞれ結び，O から AC に垂線 OG をひくと，G は AC の中点で，△AOG は 30°，60° の角をもつ直角三角形となるから，AG = $\frac{\sqrt{3}}{2}$AO = $\frac{\sqrt{3}}{2}$ × 4 = $2\sqrt{3}$ (cm) で，AC = $2\sqrt{3} \times 2 = 4\sqrt{3}$ (cm)　よって，AF = CF = $\frac{1}{\sqrt{2}}$AC = $\frac{1}{\sqrt{2}} \times 4\sqrt{3} = 2\sqrt{6}$ (cm)，DF = $\frac{1}{\sqrt{3}}$AF = $\frac{1}{\sqrt{3}} \times 2\sqrt{6} = 2\sqrt{2}$ (cm) となるから，CD = CF + DF = $2\sqrt{6} + 2\sqrt{2}$ (cm)　よって，△ADC = $\frac{1}{2}$ × CD × AF = $\frac{1}{2} \times (2\sqrt{6} + 2\sqrt{2}) \times 2\sqrt{6} = 12 + 4\sqrt{3}$ (cm²)



6　(1) 228π (cm^3)　(2) $\dfrac{16}{81}$ (倍)　(3) $4\sqrt{7}$ (cm)

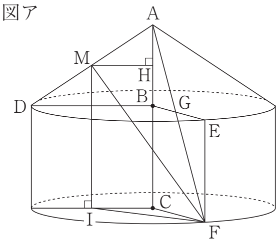
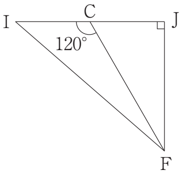
≪解説≫

(1) $\dfrac{1}{3} \times \pi \times 6^2 \times 4 + \pi \times 6^2 \times 5 = 228\pi$ (cm^3)

(2) BG ∥ CF より，$BG : CF = AB : AC = 4 : (4 + 5) = 4 : 9$　これより，△ABG と△ACF の相似比は 4 : 9 だから，$\triangle ABG : \triangle ACF = 4^2 : 9^2 = 16 : 81$　よって，$\dfrac{16}{81}$ 倍。

(3) 右図アのように，M から AC に垂線 MH をひくと，MH ∥ DB より，$AH = \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2} \times 4 = 2$ (cm)　また，M から円 C に垂線 MI をひくと，$MI = HC = 9 - 2 = 7$ (cm)，$IC = MH = \dfrac{1}{2}DB = \dfrac{1}{2} \times 6 = 3$ (cm)　ここで，右図イのように，F から IC の延長線上に垂線 FJ をひくと，△CFJ は 30°，60° の角をもつ直角三角形だから，$CJ = \dfrac{1}{2}CF = \dfrac{1}{2} \times 6 = 3$ (cm)，$FJ = \sqrt{3}CJ = 3\sqrt{3}$ (cm)　直角三角形 IFJ において，三平方の定理より，$IF^2 = IJ^2 + JF^2 = (3 + 3)^2 + (3\sqrt{3})^2 = 63$　△MIF は ∠MIF = 90° の直角三角形だから，$MF = \sqrt{MI^2 + IF^2} = \sqrt{7^2 + 63} = \sqrt{112} = 4\sqrt{7}$ (cm)

図ア



図イ